

Behandlungsergebnisse von Frakturen
der unteren Brust- und Lendenwirbelsäule an der
Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen
in den Jahren 1965-1975

von
Erhard Gill
aus 
Nürnberg



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546209_0023

Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik

der Universität Erlangen-Nürnberg

Direktor: Prof. Dr. med. F. P. Gall

Behandlungsergebnisse von Frakturen
der unteren Brust- und Lendenwirbelsäule an der
Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen
in den Jahren 1965-1975

INAUGURAL - DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde

der Medizinischen Fakultät

der Friedrich-Alexander-Universität

Erlangen-Nürnberg

vorgelegt

von

Erhard Gill

aus

Nürnberg

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. W. Kersten

Referent: Prof. Dr. H. Beck

Korreferent: Prof. Dr. F.P. Gall

Tag der mündlichen Prüfung: 23. Juni 1980

A) EINLEITUNG

B) ALLGEMEINER TEIL

I)	Anatomie u. Funktion der Wirbelsäule	2
II)	Untersuchung der Wirbelsäule u. Diagnosestellung	5
III)	Verletzungsmechanismus u. Wirbelbrucharten	6
	a) Quetschbrüche	6
	b) Schubbrüche	7
	c) Verrenkungsbrüche	7
	d) Brüche der Wirbelbogenreihe	7
IV)	Behandlung von Wirbelkörperbrüchen ohne Lähmung	9
	a) funktionelle Behandlung nach MAGNUS	9
	b) Aufrichtung nach BÜHLER	9
	c) operative Verfahren	12
V)	Fälle mit Querschnittslähmungen	13
	a) Ursache von Querschnittslähmungen	13
	b) Klinische Symptome	13
	aa) totale Querschnittslähmung	14
	bb) partielle Querschnittslähmung	15
	c) Behandlung von Querschnittsgelähmten	16
	aa) Reposition der WS	16
	bb) operative Behandlung	17
	cc) symptomatische Behandlung	18
	d) Prognose	18

C) SPEZIELLER TEIL MIT EIGENEN VERLETZTEN

I)	Methodik	19
II)	Gesamtüberblick	21
	a) Jahresverteilung	21
	b) Alters- und Geschlechtsverteilung	22
	c) private u. berufsgenossenschaftliche Unfälle	23
III)	Wirbelbrucharten	24
	a) Einfach- und Mehrfachbrüche	24
	b) Lokalisation der Brüche	26

IV)	Nebenverletzungen	27
V)	Behandlung	28
	a) Behandlungsmethoden	28
	aa) Anzahl der Fälle	28
	bb) Methode u. Alter	30
	b) Behandlungsdauer	31
	aa) Gesamtdauer	31
	bb) Dauer u. Behandlungsmethode	34
	cc) Dauer u. Alter	35
VI)	Behandlungserfolg	36
	a) Ausheilung ohne Beschwerden	36
	b) Ausheilung mit Beschwerden	37
	aa) Erwerbsminderung	37
	1. gesamte EM	37
	2. EM u. Behandlungsmethode	38
	3. EM u. Alter	39
	4. EM u. Berufsgenossenschaft	40
	bb) Dauerschäden	41
	1. gesamte DS	41
	2. DS u. Behandlungsmethode	42
	c) Berufsausübung	43
	aa) Gesamtüberblick	43
	bb) Berufsausübung u. Behandlungsmethode	44
	cc) Berufsausübung u. Alter	44
	dd) Berufsausübung u. Berufsgenossenschaft	45
VII)	Fälle mit Querschnittslähmung	46
VIII)	Todesfälle	47
D)	DISKUSSION MIT ZUSAMMENFASSUNG	48

LITERATUR

LEBENS LAUF

A) EINLEITUNG

Die Verletzungen der Wirbelsäule und die Behandlung von Wirbelsäulenfrakturen hat in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen. Als Gründe dafür können das ständig zunehmende Verkehrsaufkommen, die fortschreitende Industrialisierung, die Verbreitung des Leistungssports, aber auch die Weiterentwicklung der medizinischen Möglichkeiten in Diagnostik und Therapie, angesehen werden. Vor allem durch die verfeinerte Röntgendiagnostik (Aufnahmen in mehreren Ebenen, gezielte Schichtaufnahmen, Feinstrukturaufnahmen, Aufnahmen unter Belastung) ist es heutzutage möglich, die verschiedenen Wirbelbrüche zu erkennen und dementsprechend zu behandeln.

Gegenstand dieser Arbeit ist eine Zusammenstellung und Beurteilung aller traumatischen Wirbelsäulenfrakturen der unteren BWS und der LWS, die in den Jahren 1965 - 1975 an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen behandelt wurden.

B) ALLGEMEINER TEIL

I) Anatomie und Funktion der Wirbelsäule

Die Wirbelsäule hat hauptsächlich drei Aufgaben zu erfüllen. Sie dient erstens dem Körper als Stütze und ermöglicht so den aufrechten Gang, zweitens muß sie den Schutz des Rückenmarks gewährleisten und drittens spielt sie schließlich bei den Bewegungsabläufen des Körpers eine wichtige Rolle.

Die gesamte Wirbelsäule besteht aus 24 knöchernen Wirbeln (7 Halswirbel, 12 Brustwirbel und 5 Lendenwirbel) und dem Os sacrum, wobei jeder Wirbel mit einer Zwischenwirbelscheibe und zwei Wirbelgelenken mit dem nächsten verbunden ist. Es ergeben sich so weit über 40 Gelenkverbindungen für eine Länge, die in etwa der des Femur mit zwei Gelenken entspricht. Daraus wird ersichtlich, welche hohe Anforderung an die Wirbelsäule gestellt wird, um bei aller Beweglichkeit eine gute Stützfunktion zu erfüllen.

Die Wirbelsäule zeichnet sich durch einen komplizierten Aufbau vieler einzelner Wirbelabschnitte aus, von denen sich jeder einzelne grob in starre und elastische Baukörper einteilen läßt.

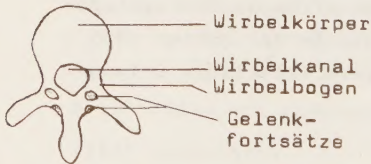


Abb. 1: Aufbau eines Wirbels

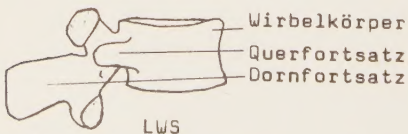
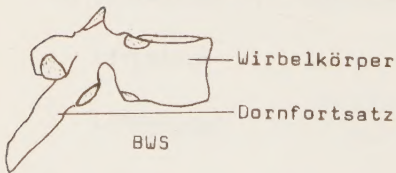


Abb. 2: Gegenüberstellung von BWS und LWS

Dabei stellt der Wirbelkörper mit seinem Wirbelkanal, dem Wirbelbogen, den zwei oberen und den zwei unteren Gelenkfortsätzen, den zwei Querfortsätzen und dem Dornfortsatz den starren, knöchernen Baukörper dar (Abb.1). Der tragende Teil ist davon der Wirbelkörper, der je nach Funktion im Hals-, Brust- und Lendenbereich eine andere Gestalt mit abgeänderter Form, Höhe und Grundfläche besitzt (Abb.2). Der Wirbelkörper, der an einem Spongiosagerüst mit vielen kleinen Spongiosabälkchen und

dünne Knochenplatten besteht (SCHMORL, JUNGHANNS), besitzt an seiner Deck- und Grundplatte einen dünnen Knorpelüberzug, der am Rand in die knöcherne Begrenzungsleiste übergeht. Der Knorpelüberzug dient dem Längenwachstum und ist fest mit dem starren, knöchernen Baukörper verbunden.

An den Wirbelkörper schließt sich nach hinten der Wirbelbogen an, der den Wirbelkanal mit dem Rückenmark umschließt. Von ihm gehen sieben Fortsätze aus: zwei untere und zwei obere Gelenkfortsätze, zwei Querfortsätze und ein Dornfortsatz (Abb.1). Die Dorn- und Querfortsätze, Ansatzpunkte für Bänder und Muskulatur, gehören zum Bewegungssegment der Wirbelsäule.

Die größte Beuge- und Streckfähigkeit liegt für die Brust- und Lendenwirbelsäule zwischen dem 11. Brustwirbel und dem 2. Lendenwirbel, wo auch die meisten Frakturen liegen. Am geringsten ist die Bewegung zwischen dem 1. und 11. Brustwirbel möglich, was sich direkt durch den Ansatz der Rippen, Stellung und Bau der Dornfortsätze sowie indirekt durch das Brustbein erklären läßt.

Zu den elastischen Baukörpern der Wirbelsäule gehören die Bandscheiben, die Wirbelsäulenbänder und der Muskelapparat.

Die Bandscheibe ist zwischen zwei Wirbelkörpern eingebettet und ermöglicht so als federnder elastischer Teil die Beweglichkeit der Wirbelsäule (Abb. 3). Sie besteht aus zwei verschiedenen Teilen. Am Rand liegt der Anulus fibrosus, ein Faserring aus dicken elastischen Fasern. Die Dichte dieses Lamellensystems nimmt zur Mitte hin ab und geht hier in den Gallertkern (Nucleus pulposus) über. Dieser Gallertkern besteht aus lockeren mitein-

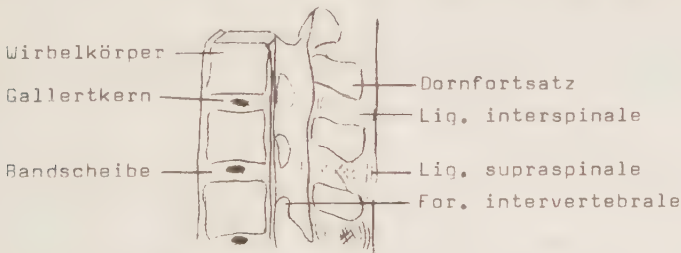


Abb.3: Bandapparat der Wirbelsäule mit Bandscheibe

ander verbundenen Fasern, die Chordareste und Knorpelzellen enthalten. Beim Bewegen dienen die Gallertkerne als Wasserkissen

und Sprungfedern, wodurch die große Elastizität der Wirbelsäule zustande kommt.

Zu den wichtigsten Bändern gehören das vordere und das hintere Längsband (Lig. longitudinale ventrale und dorsale) sowie die Ligg. inter- und supraspinale (Abb.3). Das vordere Band ist mit dem Wirbelkörper bis auf die Randleistenansatzstellen fest verwachsen, während es mit der Bandscheibe nur durch lockere Faserzüge verbunden ist (SCHMORL, JUNGHANNS). Das hintere Band ist im Gegensatz dazu fest mit der Bandscheibe verbunden und überbrückt nur die Hinterfläche des Wirbelkörpers.

Die zahlreichen Muskeln der Wirbelsäule haben hauptsächlich die Aufgabe, den Rumpf aufrechtzuerhalten und aktiv zu verspannen. Dabei lassen sich zwei Gruppen der Rückenmuskeln unterteilen, einmal eine oberflächliche Gruppe, die meist von den Dornfortsätzen entspringt und zu den oberen Gliedmaßen zieht, zum anderen eine tiefer sitzende Gruppe, den autochthonen Rückenmuskeln (BENNIGHOFF), die als Erector trunci zusammengefaßt ist. Diese "autochthonen Muskeln" verlaufen in einer Furche rechts und links von den Dornfortsätzen.

Zum Schluß sei hier noch der Begriff des "Bewegungssegmentes" erwähnt, den JUNGHANNS formuliert hat. Er bezeichnet damit den Bewegungsraum zwischen zwei nebeneinander liegenden Wirbeln. Es gehören dazu die Zwischenwirbelscheibe mit der oberen und unteren Knorpelplatte, die Zwischenwirbellöcher, das rechte und linke Wirbelbogengelenk, der entsprechende Raum des Wirbelkanals und der Raum zwischen Dorn- und Querfortsatz.

"Die Beziehungen zwischen allen Teilen eines solchen Bewegungssegmentes sind so eng, daß jede Störung in einem Teil auch immer die anderen Teile mehr oder weniger in Mitleidenschaft zieht" (JUNGHANNS).

II) Untersuchung der Wirbelsäule und Diagnosestellung

Die Wirbelsäulenfraktur wurde etwa vor 100 Jahren ausnahmslos für eine Verletzung gehalten, die immer mit einem Rückenmarksschaden verbunden ist. Daran sieht man deutlich, daß es früher nicht immer möglich war, alle Brüche zu erkennen. Vor allem Brüche ohne äußere Erscheinungen wie Gibbusbildung, Hämatom oder Lähmung wurden oft verkannt. Erst 1914 wurde das erste seitliche Röntgenbild der Wirbelsäule gemacht und etwa seit 1926 wird jeder Verdacht auf Wirbelsäulenfraktur röntgenologisch untersucht.

Die klinische Untersuchung von Wirbelsäulenverletzungen richtet sich in erster Linie nach der Schwere der Fraktur. So müssen Schwerverletzte immer erst in Bauch- oder Seitenlage gebracht werden, um bei der Untersuchung der Gefahr einer Verschlimmerung vorzubeugen.

Im Vordergrund eines einfachen Wirbelbruches ohne Rückenmarksschädigung stehen als subjektive Symptome die Druck- und Klopf-schmerzen an der Bruchstelle. Der Verletzte kann sich infolge der zumeist starken Schmerzen nicht aufrichten und bewegen. Weitere klinische Zeichen sind eine eventuelle Rückensteife, bedingt durch Spasmen der Rückenmuskeln, und Hämatome im Bruchstellenbereich. Die Diagnose ist praktisch gesichert, wenn zusätzlich ein deutlicher Gibbus vorhanden ist. Dieser Gibbus entsteht in der Regel durch das Auseinanderziehen der Dornfortsätze der gebrochenen Wirbelkörper.

Eine endgültige Klärung bringt in jedem Fall die Röntgenaufnahme, die mindestens in zwei Ebenen angefertigt werden soll. Durch Schicht- und Schrägaufnahmen, und Aufnahmen im seitlichen Strahlengang können auch Brüche der kleineren Wirbelgelenke, der Wirbelbögen und der Fortsätze gut erkannt werden, da störende Überschneidungen in manchen Fällen ausgeschaltet werden können.

Weitere Untersuchungsmöglichkeiten sind Lumbalpunktion und Myelographie des Rückenmarkkanals, die aber im allgemeinen bei frischen Wirbelsäulenfrakturen nicht durchgeführt werden. Sie kommen in bestimmten Fällen, zum Beispiel bei unklaren Lähmungen oder zur Indikationsstellung einer Laminektomie, zur Anwendung. In den meisten Fällen können bei gründlicher klinischer Untersuchung und gezielter Röntgendiagnostik die Art des Bruches und Grad der Achsenknickung gut erkannt werden.

III) Verletzungsmechanismen und Wirbelbrucharten

Die Ursachen, die zu Wirbelbrüchen führen, sind mannigfaltig. Die Überwiegende Mehrzahl der Wirbelsäulenfrakturen kommt durch mittelbare starke Gewalteinwirkung zustande und führt zum Bild der geschlossenen Wirbelfraktur. Es können aber auch einfache Turnübungen, Schwimmen und Gymnastik, abnorme Körperdrehungen und ähnlich geringe Verrenkungen eine Fraktur hervorrufen. Nur selten sind dagegen unmittelbare Gewalten die Ursache für einen Wirbelbruch und ganz vereinzelt handelt es sich um offene Verletzungen.

Hier die wichtigsten Wirbelbrucharten und ihre Entstehungsursachen:

a) Quetschbruch

Die häufigste Form des Wirbelbruches ist der Quetschbruch, auch Kompressions- oder Stauchungsbruch. Meist entsteht er als "taschenmesserartiges Zusammenstauchen des Körpers" (MAGNUS) infolge eines Absturzes aus großer Höhe oder durch Fallen von Lasten auf den Rücken. Er kann aber auch durch Muskelkontraktionen bei Tetanus, Epilepsieanfällen und seltener bei Elektroschocktherapie auftreten. Bei all diesen Stauchungsfrakturen wird der Wirbelkörper in seiner Höhe vermindert und die Knochenbälkchen verkeilen sich ineinander. Die vordere Höhe des Wirbelkörpers vermindert sich dabei stärker als die hintere und es entsteht eine keilförmige Deformierung, der sogenannte Keilwirbel. Durch diese Deformierung ergeben sich je nach Stärke der Stauchung und Zahl der gebrochenen Wirbelkörper spitzwinkelige oder bogenförmige Gibbusbildungen. Kompressionsfrakturen der Wirbelsäule treten meist zusammen mit Kantenabsprengungen, Deck- und Grundplatteneinbrüchen auf.

Im Röntgenbild kann man die Keilwirbelbildung gut im seitlichen Strahlengang erkennen, während sich die Kantenabsprengungen und Deckplatteneinbrüche nur schlecht röntgenologisch nachweisen lassen und außerdem meist von einer gleichzeitig vorliegenden Wirbelkompression überlagert werden. Blutergüsse kommen als Begleiterscheinung relativ häufig bei Frakturen der BWS vor, sie verschwinden aber nach einigen Wochen wieder.

b) Schubbrüche

Wesentlich seltener sind die Schub- oder Schrägbrüche der Wirbelkörper. Sie führen nicht wie die Quetschbrüche zu einem Zusammenstauchen der Wirbelkörper und einem Ineinanderkeilen der Knochenbälkchen, sondern haben lediglich eine Verschiebung der Bruchstücke zur Folge. Die Bruchlinien verlaufen von hinten oben nach vorn unten und liegen meist im oberen Drittel des Wirbelkörpers (JUNGHANNS). Die Unfallursache ist, ähnlich wie bei den Quetschbrüchen, die indirekte Gewalteinwirkung. Röntgenologisch lassen sich die verschobenen Bruchstücke und die schräg verlaufenden Bruchlinien leicht nachweisen.

c) Verrenkungsbrüche

Verrenkungsbrüche oder Luxationsfrakturen bedeuten stets eine ernste Gefahr, da sie fast immer mit einer Rückenmarksschädigung einhergehen.

Sie entstehen durch ruckartiges Drehen der Wirbelsäule. Der verletzte Wirbel wird nach hinten gedrückt und gleichzeitig rutscht der benachbarte Wirbel nach vorn. Kombiniert sind diese Brüche im allgemeinen mit Wirbelbogenfrakturen, Ausrenkung der kleinen Gelenke und mit Abbrüchen der Gelenkfortsätze. Der Hauptsitz ist die HWS und gelegentlich der Übergang der LWS zum Kreuzbein.

d) Brüche der Wirbelbogenreihe

Die W i r b e l b o g e n b r ü c h e sind, ebenso wie die Luxationsfrakturen, wegen der häufigen Rückenmarksbeteiligung immer ernst zu nehmen. Sie kommen isoliert nur selten vor und sind häufig als Mitverletzung bei Wirbelkörperbrüchen, insbesondere bei schweren Verrenkungsbrüchen der HWS zu finden. Selbständige Bogenbrüche kommen dann zustande, wenn die Gewalteinwirkung nicht ausreicht, den Wirbelkörper zu komprimieren.

Im Röntgenbild ist es außerordentlich schwierig, Verletzungen der Wirbelbögen zu erkennen. Eine Vielzahl von Überschattungen der verschiedenen Fortsätze und der Rippen erschweren die Diagnose.

Brüche der Q u e r - und D o r n f o r t s ä t z e sind häufig als Abrißfrakturen durch Muskelzug zu betrachten, gelegentlich auch auf unmittelbare Gewalteinwirkungen zurückzuführen. Die abgesprengten Fragmente sind überall stark druckempfindlich und lassen sich nach allen Richtungen verschieben.

Im Bereich des 1. LWK ist bei diesen Frakturen nicht selten die Atmung schmerzhaft. Bei den Querfortsatzfrakturen sind häufig mehrere übereinanderliegende Wirbel beteiligt.

Von der echten Dornfortsatzfraktur ist die sogenannte "Schipperkrankheit" zu unterscheiden, die auf Ermüdungsfaktoren zurückzuführen ist.

Am häufigsten kommen die Querfortsatzbrüche an der unteren BWS und der oberen LWS vor, während die Dornfortsatzbrüche am Übergang der HWS zur BWS bevorzugt lokalisiert sind.

Röntgenologisch kann man die Dornfortsatzfrakturen gut im Seitenbild erkennen, während Querfortsatzabrisse im posterior-anterior Strahlengang dargestellt werden.

Beide Frakturarten sind relativ harmlose Verletzungen und bedürfen keiner besonderen Therapie.

Noch seltener sind die isolierten G e l e n k f o r t s a t z - f r a k t u r e n . Sie sind meistens mit Bogenbrüchen oder Luxationsfrakturen kombiniert. Der röntgenologische Nachweis gelingt bei diesen relativ kleinen Frakturen nur durch gezielte Schräg- oder Schichtaufnahmen.

IV) Behandlung von Wirbelkörperbrüchen ohne Lähmung

Es gibt in Deutschland hauptsächlich zwei verschiedene Meinungen, was die Behandlung von Wirbelkörperbrüchen betrifft. Auf der einen Seite stehen die Anhänger der funktionellen Behandlung nach MAGNUS und auf der anderen die Vertreter der aktiven Wirbelbruchaufrichtung mit anschließender Ruhigstellung im Gipsverband nach BÖHLER. Als dritte Alternative kommt die Operation der Wirbelsäule in Frage, die jedoch, was die Anzahl der Fälle betrifft, nur eine untergeordnete Rolle spielt.

a) Funktionelle Behandlung nach MAGNUS

Bei dieser Methode sieht der Autor von einer Aufrichtung der eingekeilten Wirbelkörper und anschließender Fixierung in Gipsverbände ab. Die Kranken werden nach dem Unfall durchschnittlich 4 Wochen lang auf dem Rücken, auf einem Brett mit harter Matratze gelagert. Es muß darauf geachtet werden, daß die Unterlage flach und hart ist, damit die Wirbelkörper nicht noch weiter zusammensinken können. Je nach dem Grad der Gibbusbildung wird unter die Bruchstelle ein Kissen oder eine Rolle gelegt. Wenige Tage nach dem Unfall werden die Kranken bereits auf die Seite gelagert, es wird die Haut gepflegt und mit Bewegungsübungen, Krankengymnastik und Stärkung der Rückenmuskulatur begonnen. Ab der 5. Woche dürfen sich die Kranken zum ersten Mal aufsetzen und von der 6. Woche an beginnen sie mit Gehübungen. Die funktionelle Behandlung wird später nach Krankenhausentlassung ambulant fortgesetzt.

b) Aufrichtung nach BÖHLER

BÖHLER befürwortet, bis auf einige Ausnahmen (siehe Kontraindikationen!), ein generelles Aufrichten aller Wirbelkörperbrüche mit anschließender Ruhigstellung durch ein Gipskorsett. Er geht davon aus, daß die gebrochene Wirbelsäule nur dann die alte Funktion und die volle Beweglichkeit wieder erhalten kann, wenn die Grundsätze der allgemeinen Knochenbruchbehandlung befolgt werden:

- aa) "die verschobenen Bruchstücke müssen genau eingerichtet werden;
- bb) die eingerichteten Bruchstücke müssen so lange in richtiger Stellung fixiert werden, bis sie knöchern miteinander verheilt sind;

- cc) während der notwendigen Dauer der Ruhigstellung der Bruchstücke soll die funktionelle Behandlung im Vordergrund stehen, d. h. die Gelenke und Muskeln sollen ohne Schmerzen selbständig bewegt werden, um Durchblutungsstörungen, Versteifung und Muskelschwund zu vermeiden."

Die Aufrichtung der Wirbelkörper soll in den ersten 8 - 10 Tagen durchgeführt werden, und zwar am besten unmittelbar nach dem Unfall. Nachdem die Fraktur je nach Indikation im ventralen oder dorsalen Durchhang, d. h. eine Überstreckung der Wirbelsäule durch entsprechende Unterlage eines Gurtes in Bauch- oder Rückenlage, aufgerichtet ist, wird ein Gipsmieder angelegt. Das Gipskorsett wird je nach Achsenknickung 3 - 5 Monate getragen, wobei Brüche, die erst nach 10 Tagen reponiert werden, 1 - 2 Monate länger brauchen. Der Patient kann mit dem Gipskorsett wenige Tage nach dem Unfall entlassen werden und gegebenenfalls seinen Beruf wieder aufnehmen.

Als Kontraindikation für eine Aufrichtung nennt BÖHLER folgende Fälle:

- aa) Brüche der 1. - 11. Brustwirbel, da diese verhältnismäßig geringe Beschwerden machen und die Wirbelkörper bereits durch die Rippen abgestützt werden;
- bb) Wirbelbrüche, die mehr als 14 Tage zurückliegen, da es nach diesem Zeitpunkt nicht mehr möglich ist, den zusammengebrochenen Wirbel zu entfalten;
- cc) Wirbelsäulenverletzte über 60 Jahre, sowie früh gealterte Personen oder adipöse Menschen;
- dd) Brüche mit Querschnittslähmung, bei denen eine starke Verschiebung der Wirbelkörper gegeneinander vorliegt.

Es gibt natürlich viele Autoren, die die Behandlung von BÖHLER befürworten und andere wieder, die MAGNUS bevorzugen. Die Gegner der BÖHLER'schen Aufrichtung (BÜCKLE DE LA CAMP, JUNGHANNS) führen an, daß bei seiner Methode die Kallusbildung durch die Reposition gestört sei und daß die Wirbelsäule nach der langen

Ruhigstellung steif werde und mit einer allgemeinen Entkräftung des Körpers einhergehe. Sie verweisen auf ein gutes funktionelles Ergebnis der schonenden Behandlung nach MAGNUS trotz anatomisch schlechter Stellung der Wirbelsäule. Der Patient erleide dabei keine seelische Belastung und nicht, durch langes Tragen des Gipsverbandes und damit verbundener langer Arbeitsunfähigkeit, das Gefühl einer schlimmen Krankheit.

Dem halten die Befürworter von BÖHLER (vor allem SCHMORL) entgegen, daß die Patienten nach der Aufrichtung fröhlicher seien, weil der stationäre Aufenthalt wesentlich kürzer ist und sie nicht so lange an das Bett gebunden sind. Die Wirbelsäule heilt nach der Aufrichtung voll aus, sie bekommt wieder ihre alte Form und der häßliche Buckel, den die Patienten der funktionellen Behandlung zeitlebens "tragen" müssen, verschwindet.

Einen Kompromiß zwischen BÖHLER und MAGNUS beschreibt LOB. Er beschränkt sich nicht grundsätzlich auf eine der beiden Methoden, sondern er gibt bestimmte Indikationen für eine jeweilige Behandlungsart an. Für die Behandlung nach Magnus entscheidet er sich bei isolierten Wirbelkörperbrüchen mit geringer keilförmiger Deformierung, wobei er 12 Wochen Bettruhe verordnet. Ebenso behandelt er Wirbelkörperbrüche mit Bandscheiben- oder Wirbelbogenbeteiligung, die eine Bettruhe von 5 - 6 Monaten benötigen.

Isolierte Wirbelkörperbrüche mit starker Keilform und knickförmiger Kyphose der unteren Brust- und oberen Lendenwirbelsäule sollen dagegen aufgerichtet werden. Voraussetzung dabei ist, daß Deck- und Grundplatte erhalten sind und daß es sich um junge, verhältnismäßig schlanke Verletzte handelt.

Bei den Wirbelsäulenverletzungen mit unvollständigen Lähmungen soll man nur dann aufrichten, wenn röntgenologisch sichergestellt ist, daß die hintere Wirbelkante intakt ist und ein völliges Durchquetschen des Rückenmarks nicht vorliegt.

c) operative Verfahren

Es werden heute Wirbelbrüche relativ selten operiert. Dabei muß man zwischen Eingriffen trennen, bei denen das Rückenmark von Knochensplittern, Fremdkörpern oder von dem Druck des Wirbelbogens befreit wird und jenen Eingriffen, die dazu dienen, den verletzten Wirbelkörper aufzurichten und zu stabilisieren.

Die Hauptursache für eine operative Behandlung von Wirbelsäulenverletzten sind die offenen Brüche. Es kommt darauf an, Knochensplitter oder Fremdkörper, die das Rückenmark komprimieren, zu entfernen. Als Weg für eine solche Freilegung des Rückenmarks kommt die Laminektomie in Höhe der Bruchstelle in Frage (SCHMIEDEN). Sie besteht in einer operativen Entfernung der Dornfortsätze und der Wirbelbögen (Laminae) mehrerer nebeneinanderliegender Wirbel. Auf diese Weise wird das Rückenmark vom Druck des Wirbelbogens und von abgesprengten Knochenteilen befreit.

BÜHLER teilt diese Ansicht jedoch nicht und führt an, daß das Rückenmark nach dieser Operation wegen der Achsenknickung der Wirbelsäule immer noch unter Spannung steht und somit weitere Schäden auftreten können. Für ihn ist die unblutige Aufrichtung die einzige Möglichkeit, die Lichtung des Wirbelkanals wieder herzustellen und so das Rückenmark und die austretenden Nervenwurzeln vom Druck zu befreien.

Bei nicht offenen Frakturen besteht die Möglichkeit, die Wirbelkörper operativ aufzurichten und anschließend mit einer Drahtumschlingung, oder mit Platten und Knochenbolzen zu fixieren. Diese Patienten benötigen keinen Gipsverband und können relativ bald aus der Klinik entlassen werden. Das Osteosynthesematerial kann, falls notwendig, nach ungefähr 1 Jahr wieder entfernt werden.

V) Fälle mit Querschnittslähmung

a) Ursache von Querschnittslähmungen

Die Schwere der Wirbelsäulenverletzung mit Querschnittslähmung hängt in erster Linie davon ab, wie die Verletzung zustande gekommen ist. Das Rückenmark der Wirbelsäule kann sowohl direkt durch Knochensplitter oder Bruchstücke, als auch indirekt durch Achsenverschiebung des Wirbelkanals gequetscht oder sogar durchtrennt werden. Daneben können Blutungen in die Marksubstanz eine schädigende Rolle spielen. Sie können sich über mehrere Segmente ausbreiten und so eine Hämatomyelie hervorrufen. Im Anschluß an eine Rückenmarksschädigung kommt es meist zu einer akuten Ödembildung des betroffenen Rückenmarkabschnittes. Zirkulationsstörungen im Rückenmark und Lymphergüsse bilden die Grundlage dazu.

Hämatome und Ödeme als Ursache für eine Rückenmarksschädigung haben eine weitaus günstigere Prognose als etwa Fremdkörper als Verletzungsursache, weil bei ihnen meistens damit gerechnet werden kann, daß sie sich im Laufe der Zeit zurückbilden.

Wahrscheinlich ist auch, daß bei einer Wirbelsäulenverletzung, ähnlich wie bei einem Schädel-Hirntrauma, eine "Comotio medullae spinalis" auftritt. RAAG verweist in seiner Arbeit auf die Erfahrungen der Jäger. Diese Erfahrungen zeigen, daß angeschossene Tiere mit oberflächlichen Schußverletzungen der Wirbelsäule anfangs gelähmt liegen blieben, sich aber kurze Zeit später wieder von dieser "Erschütterung" erholen konnten. Auch BROCHER gibt als Ursache für bestimmte Rückenmarksläsionen bei Wirbelbrüchen eine akute Erschütterung mit Liquordrucksteigerung an.

b) Klinische Symptome

Klinisch lassen sich die Rückenmarksverletzungen in komplette und partielle Querschnittsläsionen einteilen, wobei die Diagnose, ob es sich um eine reversible oder irreversible Querschnittslähmung handelt, nicht sofort sicher gestellt werden kann. Sie ist nur aus dem Verlauf des Krankheitsbildes zu erkennen.

aa) Totale Querschnittslähmung

Ist das Rückenmark im gesamten Querschnitt betroffen, so spricht man von einer totalen Querschnittslähmung. Diese Lähmung tritt sofort in allen Teilen des Körpers unterhalb des zerstörten Segmentabschnittes auf. Es ist zeitlebens keine Besserung zu erwarten.

Als typische Merkmale eines totalen Querschnitts gelten:

- schlaffe motorische Lähmungen mit Verlust der physiologischen und pathologischen Reflexe;
- Sensibilitätsverlust aller Empfindungsqualitäten unterhalb des durchtrennten Rückenmarks;
- Ausfall der vegetativen Funktionen mit Lähmung von Blase und Mastdarm, Vasomotorenlähmung, Störungen der Schweißbildung und genitale Störungen.

Bei einem totalen Querschnittssyndrom treten sofort schlaffe motorische Lähmungen, Areflexie und sensible Ausfallerscheinungen ein. Beide Beine sind vollkommen gelähmt, die Knie- und Achillessehnenreflexe fehlen. Als Ursache für die Areflexie, trotz Unterbrechung der Reflexhemmungshahn des Gehirns (!), kann eine gestörte Blut- und Lymphzirkulation der tiefer gelegenen Reflexbahnen angenommen werden. Die Sensibilitätsausfälle entsprechen dem geschädigten Segmentabschnitt. Es sind dabei immer alle Gefühlsqualitäten der unteren Extremitäten und des Beckenbodens betroffen. Meist findet man eine unregelmäßige obere Begrenzung der ästhetischen Zone vor, die von einer 1 - 2 cm breiten Zone mit ausgesprochener Hyperästhesie überlagert wird.

Zu diesen motorischen und sensorischen Symptomen treten immer vasomotorische Störungen auf, die von großer Bedeutung sind. Die gelähmten Extremitäten haben zunächst, aufgrund der Lähmung der gefäßverengenden Nerven, eine Temperatursteigerung mit Vasodilatation und Rötung. Nach kurzer Zeit erfolgt jedoch

infolge der gestörten Blutzirkulation Zyanose, Abkühlung und Ödembildung. Als schlimme Komplikation dieser vegetativen Störung tritt früher oder später immer ein Dekubitus auf. Er entsteht an jenen gelähmten Körperstellen, die über längere Zeit einem Druck (Unterlage, Zudecke) ausgesetzt sind. Erste Zeichen eines Dekubitusgeschwürs sind eine blaurote Verfärbung der Haut und kleine Ulcerationen. Nicht selten kommt es darüberhinaus zu einer lebensgefährlichen Sepsis.

Neben der Vasomotorenlähmung kommt es bei der Durchtrennung oberhalb des 3. - 5. Sakralsegmentes zu einer weiteren wichtigen vegetativen Störung, der Blasen- und Mastdarmlähmung. Meist besteht in der Zeit unmittelbar nach dem Unfall eine Stuhl- und Harnverhaltung. Eine willkürliche Entleerung ist nicht mehr möglich. In diesen Fällen sind die Sphinkterreflexe des Mastdarms und der Blase gesteigert. (Ausfall der Reflexhemmung des Rückenmarks). Es kommt demzufolge zu einer ständigen Drucksteigerung der Blase mit anschließendem Harnträufeln (Ischuria paradoxa). Durch die Stagnation des Urins treten bei der Blasenlähmung als Komplikationen Cystitis, ascendierende Pyelitis und Pyelonephritis auf. Bisweilen können auch Steinbildungen vorkommen, die zu qualvollen Koliken führen. Die Ursache der Steinbildung ist nach HAUMANN eine Hyperämie der gelähmten Körperteile mit einer dadurch bedingten Anämie der Nieren. Die Niere reagiert darauf mit Epithelabstoßung und Kalksalzbildung.

bb) Partielle Querschnittslähmung

Führt eine Wirbelsäulenfraktur nicht zu einer vollständigen Durchtrennung des Rückenmarks, so liegt eine partielle Querschnittslähmung vor. Das Knochenmark kann dabei sowohl von außen (Knochenfragmente, peridurales Hämatom), als auch von innen (Markblutung, Ödem) komprimiert werden. In diesen Fällen kann die Leitungsunterbrechung wieder voll reparabel sein. Da die Rückenmarksnerven der Motorik, der verschiedenen

Gefühlsqualitäten und der vegetativen Zentren in topographisch getrennten Bahnen verlaufen, ist das Bild einer partiellen Querschnittslähmung durch eine ganz bestimmte Symptomatik gekennzeichnet. Es kommt zu unscharfen Begrenzungen der Ausfallerscheinungen, die häufig die Tendenz zeigen, sich mehr oder weniger zurückzubilden. Ferner können distal von der Läsion Reizsymptome wie Schmerzen und Zuckungen auftreten. Bei motorischen Ausfällen kehren bei einer Besserung zunächst die Sehnenreflexe zurück. Die vollständige Paralyse kann darüberhinaus in eine leichte Parese übergehen.

Halbseitige Querschnittsunterbrechungen des Rückenmarks kennzeichnen das Brown-Sequard-Syndrom. Dabei kommt es auf der Seite der Läsion distal von der Unterbrechung zu spastischer Lähmung und Störung der Tiefensensibilität (Pyramidenbahn!), auf der gesunden Seite zur Herabsetzung bzw. Aufhebung des Schmerz- und Temperaturempfindens (Vorderseitenstrang!).

Bei partiellen Querschnittslähmungen treten im allgemeinen die motorischen Lähmungen stärker in Erscheinung als die sensiblen Störungen. Dies äußert sich klinisch als spastische Lähmung. Eine Symmetrie der Lähmungen bei teilweiser Durchtrennung des Rückenmarkes ist nicht vorhanden.

c) Behandlung von Querschnittsgelähmten

Es besteht bis heute keine einheitliche Auffassung bezüglich der Frühbehandlung von Wirbelbrüchen mit Rückenmarksbeteiligung. Auf jeden Fall darf die gewählte Behandlungsmethode kein Risiko einer weiteren Verschlechterung darstellen.

aa) Reposition der Wirbelsäule

Bei der Behandlung von Querschnittsgelähmten kommt es in erster Linie darauf an, herauszufinden, ob eine vollständige oder nur eine partielle Durchtrennung des Rückenmarkes vorliegt. Viele Autoren sind sich einig, daß bei einer anatomisch

kompletten Querschnittslähmung keine Besserung nach irgendeiner Behandlung zu erwarten ist. (BÜHLER, LOB). Ansonsten gehen die Meinungen, ebenso wie bei den Wirbelbrüchen ohne Rückenmarksbeteiligung, auseinander. Während MAGNUS und HAUMANN von einer Repositions- und Extensionsbehandlung auch bei Rückenmarksgeschädigten absehen, fordert BÜHLER immer die Einrichtung gebrochener Wirbelkörper. Er ist der Ansicht, daß man nicht immer sofort weiß, welche Markschädigung vorliegt. Man kann demnach im Frühstadium einer Wirbelfraktur nie endgültig sagen, ob das Rückenmark völlig durchtrennt ist oder ob es nur komprimiert wird. Auf jeden Fall aber sollten Verletzte, bei denen Zeichen einer nicht vollständigen Durchtrennung vorliegen, grundsätzlich reponiert werden. Als solche Zeichen nennt BÜHLER das Vorhandensein von Reflexen, Gefühlsempfindungen, sowie die Möglichkeit, eine Zehe oder irgendeinen Muskel zu bewegen. Bei diesen Fällen geht er davon aus, daß man den Druck, der auf das noch teilweise intakte Rückenmark ausgeübt wird, durch das Aufrichten beseitigen kann.

bb) Operative Behandlung

Als operative Methode kommt auch bei Rückenmarksgeschädigten die schon erwähnte Laminektomie in Frage. Die sofortige Frühaminektomie, die von einigen Autoren bei Querschnittslähmungen generell verlangt wird, ist in jedem Fall notwendig, wenn abgesprengte Knochenfragmente oder Fremdkörper das Rückenmark komprimieren.

SCHMIDEN, der die Grundsätze der operativen Behandlung von Wirbelfrakturen auf dem Chirurgischen Kongreß 1930 veröffentlicht hat, lehnt dagegen jeden Eingriff in den ersten 3 - 6 Wochen ab. Für eine Operation kommen nach diesem Zeitraum nur Personen in Frage, bei denen Schwankungen und Besserungsansätze der Lähmungen vorhanden sind. Besonderen Erfolg verspricht auch er sich bei Lähmungen, die nur durch Kompression des Rückenmarks zustande kommen.

cc) Symptomatische Behandlung

Die allgemeine Behandlung der Querschnittsgelähmten ist schwierig und stellt an das Pflegepersonal besondere Anforderungen. Die Patienten erhalten bereits am 1. Tag nach der Verletzung einen Dauerkatheder, der eine Stagnation des Urins vermeiden soll. Der Katheder wird nach etwa 6 Tagen ausgewechselt. Um Infektionen vorzubeugen, werden täglich zusätzlich Blasenspülungen vorgenommen. Besondere Aufmerksamkeit gilt der Dekubitusprophylaxe. Wichtigste Maßnahme ist hierfür das ständige Umlagern der Patienten auf Schaumgummimatten oder auf sogenannten Dekubitusfellen (etwa alle 2 - 3 Stunden). Es gibt zu diesem Zweck auch speziell entwickelte Luftkissenmatratzen und Querschnittsbetten.

d) Prognose von Querschnittsgelähmten

Die Prognose ist im allgemeinen recht ungünstig. In den meisten Fällen ist die Überlebenszeit von total Querschnittsgelähmten relativ kurz. Nur in Ausnahmefällen, bei guter Pflege und ärztlicher Versorgung, ist eine längere Lebensdauer zu erwarten. Die Hauptgefahr droht den Rückenmarksgeschädigten von Nierenkomplikationen. Trotz intensiver Pflege und Infektionsvorbeugung tritt in den meisten Fällen früher oder später immer eine Cystitis und Pyelitis ein. Sekundäre Blasensteinbildung erfolgt nach MAGNUS in etwa der Hälfte aller Fälle.

Die schlechtere Prognose haben Verletzte mit zusätzlicher Zerstörung der vegetativen Zentren. Ein früh auftretender Dekubitus weist auf eine schwere Vasomotorenschädigung hin und ist Zeichen einer kurzen Überlebenszeit.

C) SPEZIELLER TEIL MIT EIGENEN VERLETZTEN

1) Methodik

Die Unterlagen dieser Arbeit wurden aus den Krankenblättern der Jahre 1965 - 1975 von der Chirurgischen Klinik der Universität Erlangen entnommen.

Aus den Krankenblättern wurden zunächst folgende Gesichtspunkte auf ein vorgedrucktes Karteiblatt eingetragen:

- Name, Alter und Anschrift der Patienten
- Art des Wirbelbruches und Lokalisation
- evtl. neurologische Störungen
- Behandlungsmethode
- Dauer des stationären Aufenthaltes und evtl. Nebenverletzungen

Es war ferner zu unterscheiden, ob es sich um einen berufs-genossenschaftlichen Arbeitsunfall, einen privaten Unfall, einen berufsgenossenschaftlichen Verkehrsunfall oder einen privaten Verkehrsunfall handelte.

Für weitere Fragen, die über die klinischen Daten der Krankenblattunterlagen hinausgingen, verschickten wir Fragebögen an die betreffenden Patienten.

Im einzelnen waren folgende Punkte zu beantworten:

- Dauer des Gipsverbandes
- Dauer der Arbeitsunfähigkeit
- weitere Berufsausübung
- evtl. Erwerbsminderung und Rente
- Dauerschäden
- weitere ambulante Behandlung
- Anschrift des behandelnden Arztes.

Bei Patienten mit Querschnittslähmung befragten wir grundsätzlich auch die behandelnden Ärzte.

Das Material umfaßt insgesamt 321 Patienten mit einer Fraktur der unteren BWS (ab 8. BWK) oder/und der LWS. Von diesen 321 Verletzten lag bei 176 (= 54,8 %) ein vollständig ausgefüllter Antwortbogen vor, 123 (= 38,3 %) hatten nicht geantwortet und 22 (= 6,9 %) sind entweder unmittelbar nach dem Unfall oder einige Jahre später verstorben.

Die 25 Fälle mit Querschnittslähmung, von denen 5 Patienten verstarben sowie die restlichen 17 Todesfälle ohne Querschnittslähmung werden in den speziellen Kapiteln über Behandlungsdauer und Behandlungserfolg nicht berücksichtigt, da sie dort die entsprechenden Allgemeinwerte zu sehr beeinflussen hätten. Sie wurden aus diesem Grund in gesonderten Kapiteln am Ende der Arbeit kurz zusammengefaßt.

II) Gesamtüberblick

a) Jahresverteilung

Untersucht man, wie sich die 296 Fälle ohne und die 25 Fälle mit Querschnittslähmung auf die Jahre 1965 bis 1975 verteilen, so ergibt sich, daß die durchschnittliche Unfallhäufigkeit (etwa 29 Unfälle pro Jahr) in den einzelnen Jahren im großen und ganzen ausgeglichen war (Tab. 1).

Lediglich im Jahr 1970 mit nur 17 und im Jahr 1972 mit fast 50 Wirbelsäulenverletzungen waren größere Schwankungen zu verzeichnen.

Jahrgang	Fälle ohne Querschnitt	Fälle mit Querschnitt	insgesamt
1965	30	2	32
1966	23	5	28
1967	23	1	24
1968	21	3	24
1969	19	3	22
1970	16	1	17
1971	36	1	37
1972	45	3	48
1973	28	3	31
1974	27	1	28
1975	28	2	30
	296 (= 92,2%)	25 (= 7,8%)	321

Tab. 1: Jahresverteilung der Wirbelsäulenfrakturen mit und ohne Rückenmarksbeteiligung

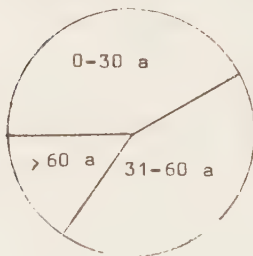
Ergänzend zur Tab. 1 sei noch erwähnt, daß die Anzahl der operierten Fälle pro Jahr von 1966 mit noch immerhin 6 Fälle kontinuierlich bis 1975 mit nur 1 Fall zurück gegangen ist.

b) Alters- und Geschlechtsverteilung

Die 321 Gesamtfälle wurden dahingehend untersucht, ob einerseits eine bestimmte Altersgruppe besonders häufig betroffen war, und andererseits, wieviel Prozent Frauen und wieviel Prozent Männer an den Unfällen beteiligt waren (Tab. 2).

	0-30J.	31-60J.	älter als 60 j.	insgesamt
männlich	88	102	19	209 (=65,1%)
weiblich	45	37	30	112 (=34,9%)
insgesamt	133 (=41,4%)	139 (=43,3%)	49 (=15,3%)	321 (=100%) (=100%)

Tab.2: Alters- und Geschlechtsverteilung



Es ergibt sich, daß die mittlere Altersgruppe (31-60J.) mit 43,3% am häufigsten betroffen ist, gefolgt von der jüngsten Gruppe (0-30J.) mit 41,3%. Als Gründe für die geringe Unfallrate der über 60-jährigen (nur 15,3%) kommen die geringere prozentuelle Beteiligung der alten Menschen an der Gesamtbevölkerung und fehlende Berufstätigkeit in Betracht.



Die Geschlechterverteilung 65,1% Männer und nur 34,9% Frauen bei den Unfällen, ist wohl darauf zurückzuführen, daß mehr Männer als Frauen berufstätig sind. Auch was den Straßenverkehr betrifft, Überwiegen bei weitem die männlichen Autofahrer.

c) private und berufsgenossenschaftliche Unfälle

In Tab.3 wurde die Aufgliederung der Gesamtfälle nach berufsgenossenschaftlichen und privaten Unfällen vorgenommen. Dabei treffen auf die 321 Fälle mit Wirbelsäulenfraktur 71 BG Betriebsunfälle (=22,1%), 23 BG Verkehrsunfälle (=7,2%), 115 private Unfälle (=35,8%) und 112 private Verkehrsunfälle (=34,9%). Dieses Ergebnis zeigt, daß die privaten Unfälle mit über 70 % den Großteil darstellen.

	0-30J.	31-60J.	älter als 60J.	insgesamt
BG Betriebsunfall	20 (1)	46 (6)	5	71 (=22,1%)
BG Verkehrsunfall	5 (2)	15 (2)	3	23 (= 7,2%)
priv.Unfall	40 (4)	43 (2)	32	115(=35,8%)
priv.Verkehrsunfall	68 (5)	35 (3)	9	112(=34,9%)

Tab.3: private und BG-Unfälle mit Altersverteilung
(In Klammern die Fälle mit Querschnittslähmung)

Bei der Altersverteilung sieht man, daß die berufsgenossenschaftlichen Unfälle bei den 31-60jährigen häufiger auftreten, während bei den beiden anderen Altersgruppen die privaten Unfälle bei weitem überwiegen. Auffallend ist dabei die relativ hohe Beteiligung der 0-30jährigen an privaten Verkehrsunfällen (insgesamt 68 Fälle = 21,2 % aller Wirbelsäulenfrakturen), was sich mit mangelnder Verkehrspraxis und risikoreichem Fahren jüngerer Verkehrsteilnehmer erklären läßt.

III) Wirbelbrucharten

a) Einfach- und Mehrfachbrüche

Zu Beginn soll eine Aufstellung zeigen, wie sich die 321 Gesamtfälle (mit 2- und 3fach Brüchen insgesamt 424 Wirbelbrüche) nach Wirbelbruchart, sowie Einfach- und Mehrfachbrüchen verteilen (Tab. 4).

Die wesentlichen Brucharten, die sich aus den Krankenblattunterlagen zusammenstellen ließen, sind Wirbelkörperbrüche, Querfortsatzbrüche und Luxationsbrüche. Die Wirbelkörperbrüche wurden nochmals in reine Kompressionsbrüche, in Kompressionsbrüche mit zusätzlichen Deckplatteneinbrüchen (D.pl.e.) und Kantenabsprengungen (K.ab.), sowie in isolierte Deckplatteneinbrüche und isolierte Kantenabsprengungen unterteilt.

	einfach	zweifach	dreifach	Frakturen insgesamt
Wirbelkörperbrüche	224	39	12	347 (=81,9%)
Kompressionsbr.	202	39	12	325
(davon m. Dpl.e.)	(56)	(11)	(4)	(91)
(davon m. K.ab.)	(56)	(18)	(9)	(120)
isol. D.pl.e.)	12	-	-	12
isol. K.ab.	10	-	-	10
Querfortsatzbrüche	12	12 davon 1WKbr.	13 davon 6WKbr.	68 (=16,0%)
Luxationsbrüche	7	2 davon 2WKbr.	-	9 (= 2,1%)
	243 (=75,7%)	53 (=15,5%)	25 (=7,8%)	424

Tab.4: Wirbelbrucharten, Einfach- und Mehrfachbrüche

Anmerkung zu Tab.4:

Die gemischten Mehrfachbrüche (Q.f.br./Lux.br. kombiniert mit Wirbelkörperfrakturen) wurden bei der Aufgliederung in Zweifach- bzw. Dreifachbrüche nur einmal bei den Q.f.br./Lux.br. aufgeführt. In der Spalte der Gesamtzahlen wurden diese Mehrfachbrüche dann entsprechend richtig ausgewertet.

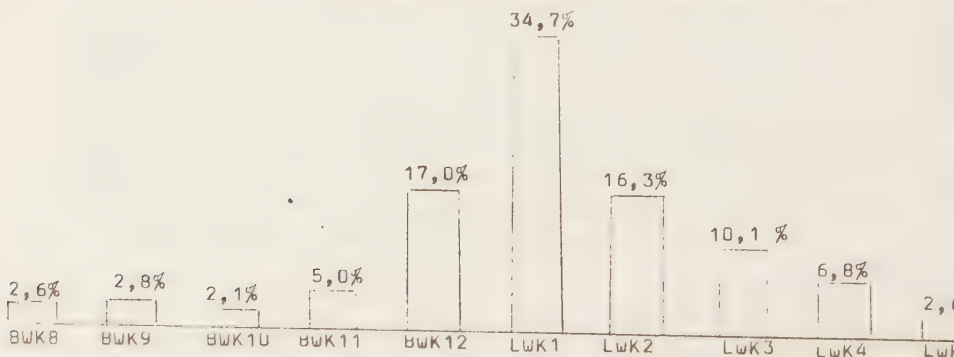
b) Lokalisation der Brüche

Tab. 5 zeigt die Verteilung der 424 Wirbelfrakturen auf die 5 unteren Brust- und die 5 Lendenwirbel. Als Literaturvergleiche werden die Ergebnisse von HAUMANN und MÜHLBAUER mit angegeben, bei deren Prozentzahlen aber teilweise auch die HWS und obere BWS mit einbezogen sind.

	eigene Fälle	HAUMANN	MÜHLBAUER
BWK 8	11 (= 2,6%)		
BWK 9	12 (= 2,8%)		
BWK 10	9 (= 2,1%)	3,2%	
BWK 11	21 (= 5,0%)	4,4%	
BWK 12	72 (=17,0%)	15,7%	18,7%
LWK 1	147 (=34,7%)	34,5%	26,6%
LWK 2	69 (=16,3%)	15,7%	14,2%
LWK 3	43 (=10,1%)	7,6%	
LWK 4	29 (= 6,8%)	6,3%	
LWK 5	11 (= 2,6%)	2,2%	
	424 Frakturen	402 Frakturen	463 Frakt.

Tab.5: Lokalisation der Brüche

Aus der Verteilung der Wirbelfrakturen geht hervor, daß die Wirbelsäule am Übergang der relativ steifen BWS zur beweglichen LWS am stärksten gefährdet ist. Übereinstimmend mit den Literaturangaben liegen in dem Bereich vom 12. BWK bis zum 2. LWK etwa 60 - 70% aller Wirbelsäulenfrakturen.



IV) Nebenverletzungen

Die hauptsächlichlichen Nebenverletzungen sind in Tab. 6 zusammengestellt. Dabei ergibt sich, daß von den 321 Personen mit Wirbelsäulenfraktur insgesamt 143 (=44,5%) schwere Nebenverletzungen hatten. Da Wirbelbrüche im allgemeinen Verletzungen sind, die verhältnismäßig lange Klinikaufenthalte nach sich ziehen, wirkten sich viele dieser Nebenverletzungen nicht aus. Lediglich schwere Schädel-Hirntraumata, Beckenfrakturen und schlimme innere Verletzungen trugen in 21 Fällen zu einer wesentlichen Verlängerung des Krankenhausaufenthaltes bei .

	Nebenverletzungen		
	ohne KH- Verlängerung	mit KH- Verlängerung	insgesamt
Kopfverletzungen	63	8	71 (=36,4%)
Frakturen der Extrem.	32	12	44 (=22,5%)
Frakturen der Rippen	35	2	37 (=19,0%)
innere Verletzungen	17	5	22 (=11,3%)
Frakturen des Beckens	10	11	21 (=10,8%)
	157	38	195 (=100 %)

Tab.6: Nebenverletzungen

Anmerkung zu Tab.6:

Von den 143 Personen mit Nebenverletzungen sind 98 bei einer, 38 bei zwei und 7 bei drei verschiedenen Verletzungsarten aufgeführt.

Den Großteil der Nebenverletzungen bilden die Schädel-Hirntraumata mit zahlreichen Schädelbrüchen, weichteilverletzungen und Gehirnerschütterungen (insgesamt 36,4%). Weiter finden sich relativ häufig Frakturen der Extremitäten (22,5%), der Rippen (19,0%) und des Beckens (16,8%). Die restlichen 11,3 % der Verletzungen sind Organschäden, wobei die Nierenläsion als häufigste Organkomplikation bei den Wirbelfrakturen zu finden ist.

V. Behandlung

a) Behandlungsmethode

Folgendes Kapitel erläutert die in der Universitätsklinik Erlangen hauptsächlich angewandten Behandlungsmethoden. Dabei kamen für die Behandlung von Wirbelsäulenverletzten ohne Rückenmarksbeteiligung im wesentlichen 2 Gruppen zur Anwendung: die aktive Aufrichtung nach BÖHLER und die funktionelle Behandlung nach MAGNUS. Als weitere Alternativen standen die Ruhigstellung der Wirbelsäule und die Operation zur Verfügung. Als Indikation für eine Ruhigstellung galten Frakturen wie Querfortsatzabrisse, isolierte Deckplatteneinbrüche und Kantenabsprengungen, schwerwiegende Nebenverletzungen sowie hohes Lebensalter. An operativen Eingriffen wurden die Laminektomie zur Rückenmarksentlastung und die blutige Aufrichtung eingesunkener Wirbelkörper mit anschließender Drahtfixierung durchgeführt.

aa) Anzahl der Fälle

Tab.7 zeigt eine Zusammenstellung der verschiedenen Behandlungsmethoden der Patienten mit und ohne Querschnittslähmung.

	Fälle ohne Querschnitt	Fälle mit Querschnitt	insgesamt
Aufrichtung nach BÖHLER	181	4	185 (=57,6%)
funktionell nach MAGNUS	30	4	34 (=10,6%)
nur Ruhigstellung	78	8	86 (=26,8%)
operierte Fälle	7	9	16 (= 5,0%)
	296	25	321 Fälle

Tab.7: Behandlungsmethoden

Die meisten Patienten (57,6%) in dem Zeitraum 1965 - 1975 an der Klinik Erlangen wurden nach BÖHLER behandelt, das heißt die Wirbelkörper wurden unblutig aufgerichtet und anschließend mit einem Gipskorsett fixiert. Die funktionelle Behandlung nach MAGNUS wurde dagegen nur bei 10,6% aller Patienten durchgeführt.

Relativ wenig Personen mit Wirbelsäulenfrakturen wurden in dem entsprechenden Zeitraum operiert. Von den insgesamt 16 Operationen (=5,0%) wurden 9 (7 Drahtfixierungen, 2 Laminektomien) bei Patienten mit Querschnittslähmung und 7 Operationen (6 Drahtfixierungen, 1 Laminektomie) bei Patienten ohne Querschnittslähmung durchgeführt. Die insgesamt 13 Drahtfixierungen gliedern sich in 9 Kompressionsfrakturen und 4 Luxationsfrakturen, während den 3 Laminektomien 2 Kompressionsfrakturen und 1 Luxationsfraktur zugrunde liegen.

Die restlichen 78 Fälle (=26,8%), die nur ruhiggestellt wurden, lassen sich folgendermaßen aufteilen:

- 30 Personen mit isolierten Querfortsatzfrakturen
- 9 " " isolierten Deckplatteneinbrüchen
- 7 " " isolierten Kantenabsprengungen
- 7 " " schwerwiegenden Nebenverletzungen
- 8 " " Unterbringung in einem auswärtigen Krankenhaus
- 15 " " Querschnittslähmung
- 2 " " starker Adipositas

bb) Methode und Alter

Tab. 8 zeigt die Anwendung der verschiedenen Behandlungsmethoden unter dem Gesichtspunkt des Alters der Patienten. Dabei ergibt sich, daß nach BÖHLER fast nur Personen bis zum 60. Lebensjahr behandelt wurden, während bei der Behandlung nach MAGNUS und bei den Ruhigstellungen die 3 Altersgruppen etwa ausgeglichen sind.

Operationen wurden bei den über 60jährigen wegen der hohen Risiken und geringen Erfolgsaussichten nicht durchgeführt. Im allgemeinen zeigt sich wie bei allen anderen Krankheiten auch, daß man älteren Patienten wenn möglich umfangreiche belastende Behandlungen erspart und darauf achtet, Klinikaufenthalte und Bettruhe so kurz wie möglich zu halten.

	0-30J.	31-60J.	älter als 60 J.
BÖHLER	86 (3)	87 (1)	12 (-)
MAGNUS	8 (2)	14 (2)	12 (-)
RUHIGSTELLUNG	30 (3)	31 (5)	25 (-)
OPERATION	9 (4)	7 (5)	- (-)
	133 (12)	139 (13)	49 (-)

Tab.8: Behandlung und Alter - die Werte in Klammern zeigen die Fälle mit Querschnitt -

b) Behandlungsdauer

aa) Gesamtdauer

Bei der Feststellung der Dauer der Behandlung geht es darum, wie lange der Patient in der Klinik war, wie lange er arbeitsunfähig war und wie lange die Patienten, die nach BÜHLER behandelt wurden, den Gipsverband getragen haben. Die Tabellen 9 - 11 geben Auskunft über Häufigkeit und Streubreite der verschiedenen Zeitintervalle.

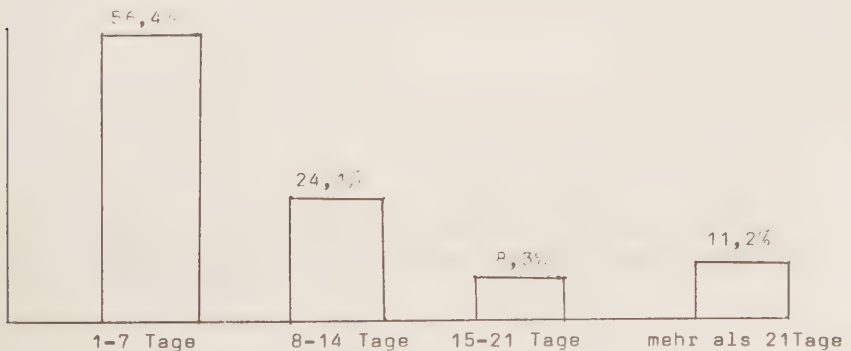
stationärer Aufenthalt:

Aus Tab. 9 sieht man, daß die meisten Unfallverletzten (56,4%) nur kurze Zeit (1-7 Tage) im Krankenhaus stationär verbleiben mußten. Längere Aufenthalte hingen meist mit Nebenverletzungen, dem Alter oder mit schlechtem Allgemeinzustand der Patienten zusammen.

	1-7T.	8-14T.	15-21T.	mehr als 21T.
Anzahl der Fälle	136 (=56,4%)	58 (=24,1%)	20 (=8,3%)	27 (=11,2%)

Tab.9: Dauer des stationären Aufenthaltes (241 Fälle)

Anmerkung zu Tab.9: Von den insgesamt 321 Patienten wurden zur Berechnung des stat. Aufenthaltes nur 241 berücksichtigt. Es fehlen neben den Todesfällen und den Patienten mit Querschnittslähmung weitere 17 Unfallverletzte, die in ein auswärtiges Krankenhaus verlegt wurden. Auch die 21 Fälle mit schwerwiegenden Nebenverletzungen wurden nicht mit einbezogen.



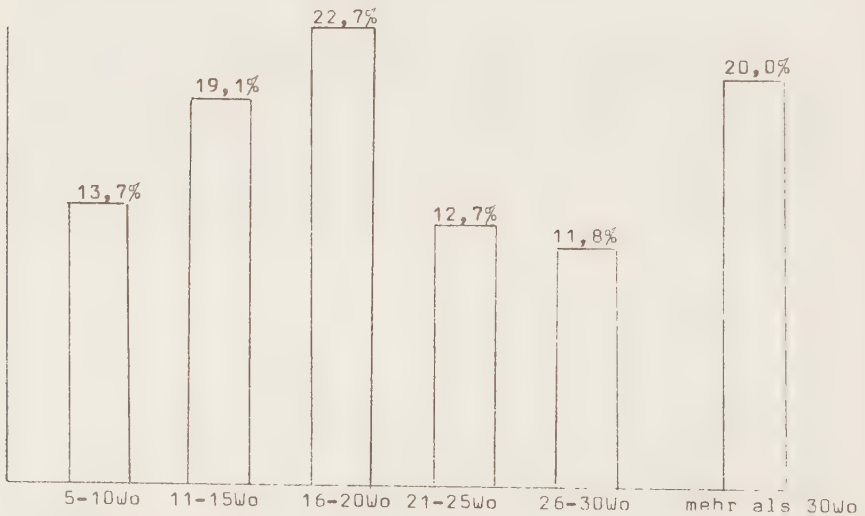
Säulendiagramm zu Tab.9: Dauer des stat. Aufenthaltes

Dauer der Arbeitsunfähigkeit

Die Dauer der Arbeitsunfähigkeit ist in Tab.10 dargestellt. Es wird ersichtlich, daß die Mehrzahl der Fälle zwischen 16 und 20 Wochen arbeitsunfähig waren. Nicht berücksichtigt wurden zusätzlich zu den Todesfällen und Querschnittslähmungen 11 Personen mit schlimmen Nebenverletzungen und 39 Personen, die nicht berufstätig waren (Schüler, Hausfrauen, Rentner, Arbeitslose).

	Anzahl der Fälle
5-10 Wochen	15 (= 13,7 %)
11-15 Wochen	21 (= 19,1 %)
16-20 Wochen	25 (= 22,7 %)
21-25 Wochen	14 (= 12,7 %)
26-30 Wochen	13 (= 11,8 %)
mehr als 30 Wo	22 (= 20,0 %)

Tab.10: Dauer der Arbeitsunfähigkeit (110 Fälle)



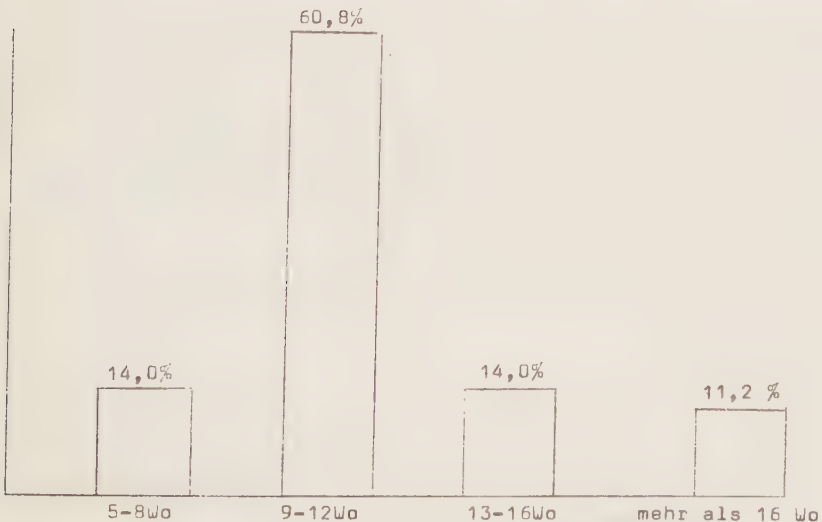
Säulendiagramm zu Tab.10: Dauer der AU

Dauer des Gipsverbandes

Tab.11 zeigt die Zeitintervalle der Dauer des Gipsverbandes von 107 nach BÜHLER behandelten Patienten. Die Zusammenstellung ergibt, daß der Gips in der Regel 12 Wochen getragen wurde (49 Fälle mit genau 12 Wochen = 45,8%). Auch hier sind Nebenverletzungen und Alter, sowie Zeitpunkt der Reposition als Gründe für Abweichungen von der Regelzeit anzusehen.

	Anzahl der Fälle
5- 8 Wochen	15 (= 14,0 %)
9-12 Wochen	65 (= 60,8 %)
13-16 Wochen	15 (= 14,0 %)
mehr als 16 Wo	12 (= 11,2 %)

Tab. 11: Dauer des Gipsverbandes (107 Fälle)



Säulendiagramm zu Tab.11: Dauer des Gipsverbandes

bb) Behandlungsdauer und Behandlungsmethode

Um die Ergebnisse besser miteinander vergleichen zu können, wurden für die verschiedenen Behandlungsmethoden die jeweiligen durchschnittlichen Werte für die Dauer des stationären Aufenthaltes und für die Dauer der Arbeitsunfähigkeit berechnet (Tab.12). Die Durchschnittswerte der operativen Behandlung lassen sich allerdings schlecht mit den Werten der übrigen Methoden vergleichen, da hier nur eine geringe Anzahl von Fällen zur Verfügung stand.

	BÜHLER	MAGNUS	RUHIGSTELLUNG	OP
Ø stat.Aufenth.	8,0 Tage (164Fälle)	24,8 Tage (23Fälle)	10,3 Tage (48Fälle)	15,0 Tage (6 Fälle)
Ø AU	23,1 Wo (86Fälle)	10,0 Wo (5 Fälle)	19,8 Wo (16Fälle)	28,0 Wo (2 Fälle)

Tab.12: Behandlungsdauer u. Behandlungsmethode

Den kürzesten Klinikaufenthalt hatten die Patienten, die nach BÜHLER behandelt wurden (8,0 Tage), gefolgt von den Ruhigstellungen (10,3 Tage) und den operierten Fällen (15,0 Tage). Interessant ist dabei, wenn man den stationären Aufenthalt mit der durchschnittlichen Arbeitsunfähigkeit vergleicht, daß die nach BÜHLER behandelten Patienten zwar früher als die übrigen das Krankenhaus verlassen durften, dafür aber wesentlich länger arbeitsunfähig blieben. Die lange Immobilisation der Wirbelsäule und des Muskelapparates durch das Gipskorsett wirkte sich hier auf die Dauer der Arbeitsunfähigkeit aus.

Das relativ günstige Ergebnis der Gruppe der Ruhigstellungen läßt sich darauf zurückführen, daß es sich bei etwa der Hälfte der Fälle um einfache Querfortsatzfrakturen handelte. Darüberhinaus konnte 1 Fall, der nach dem Unfall zeitlebens berentet wurde, bei der Berechnung der durchschnittlichen Arbeitsunfähigkeit nicht mit berücksichtigt werden.

cc) Behandlungsdauer und Alter

Bei der Untersuchung, welcher Zusammenhang zwischen Behandlungsdauer und Alter der Patienten besteht, ergeben sich folgende Werte:

	0-30 J.	31-60 J.	älter als 60 J.
Ø stat.Aufenth.	8,6Tage	10,7 Tage	13,2 Tage
Ø Dauer der AU	19,0 Wo	23,5 Wo	26,9 Wo
Dauer des Gipsverb.	11,6 wo	13,3 wo	11,0 Wo

Tab.13: Behandlungsdauer u. Alter

Tab.13 zeigt, daß sich auch die Behandlungsdauer von Wirbelbrüchen mit zunehmenden Alter verlängert. Lediglich bei den Patienten über 60 Jahre verringert sich die durchschnittliche Dauer des Gipsverbandes von 13,3 auf 11,0 Wochen.

Man versucht bei diesen Patienten, die Dauer eines belastenden Gipsverbandes möglichst kurz zu halten und stellt genügend Beweglichkeit, Allgemeinbefinden und Verträglichkeit des Gipsverbandes in den Vordergrund.

VI) Behandlungserfolg

Einen Überblick über den Behandlungserfolg sollen die Angaben über die völlige Ausheilung, Erwerbsminderung und Dauerschäden sowie über die weitere Berufsausübung nach dem Unfall geben. Dabei wurden jeweils die verschiedenen Behandlungsmethoden, die Altersklassen und die Zugehörigkeit zu berufsgenossenschaftlichen oder privaten Unfällen miteinander verglichen.

a) Ausheilung ohne Beschwerden

Von den 160 Patienten, die den Fragebogen beantwortet haben, hatten zum Zeitpunkt der Untersuchung nur 40 (=25%) keinerlei Beschwerden von seiten der Wirbelsäulenverletzung mehr.

Nach Behandlungsart ließen sie sich folgendermaßen aufgliedern:

- von 107 Fällen nach BÖHLER : 25 (= 23,4 %)
- von 21 Fällen nach MAGNUS : 3 (= 14,3 %)
- von 29 Ruhigstellungen : 10 (= 34,5 %)
- von 3 operierten Fällen : 2 (= 66,7 %)

Hier schneiden die nach BÖHLER behandelten Patienten mit 23,4 % wesentlich besser ab, als die nach MAGNUS behandelten, von denen nur 14,3 % beschwerdefrei wurden.

Bei den 10 Ruhigstellungen, die völlig ausgeheilt sind, ist zu berücksichtigen, daß davon 6 Personen mit leichten Wirbelfrakturen (4 Querfortsatzfrakturen, je ein isolierter Kantenabriß und ein Deckplatteneinbruch), das Ergebnis günstig beeinflussten.

Interessant ist noch, daß von den 3 Operationen die beiden Patienten mit Drahtfixierung völlig beschwerdefrei wurden, während der dritte Patient, bei dem eine Laminektomie durchgeführt wurde, noch Beschwerden nach großer Belastung verspürt.

Die Altersverteilung spielt bei dieser Aufstellung keine allzu große Rolle.

Von den 40 beschwerdefreien Patienten hatten 33 einen privaten und 7 einen berufsgenossenschaftlichen Unfall erlitten.

b) Ausheilung mit Beschwerden

aa) Erwerbsminderung

Zum Teil kann der Behandlungserfolg mit dem Grad der Erwerbsminderung ($\emptyset$ EM in %) ausgedrückt werden. Die Erwerbsminderung wird am Ende der Behandlung bei den meisten Verletzten durch einen Arzt festgestellt.

1. gesamte Erwerbsminderung

Um den Verlauf der Besserung auswerten zu können, wurde die $\emptyset$ EM jeweils nach 1/2, 1, 2 und nach 3 Jahren berechnet. In Tab. 14 sind die Durchschnittswerte von anfänglich 46 Personen mit EM dargestellt und mit den Literaturangaben von SCHMID verglichen. Nach 3 Jahren bezogen von diesen 46 Patienten 15 keine Rente mehr (siehe auch Tab.15).

	eigene Fälle	SCHMID
$\emptyset$ EM nach 1/2 a	32 %	50,9 %
$\emptyset$ EM nach 1 a	24 %	36,8 %
$\emptyset$ EM nach 2 a	21 %	32,0 %
$\emptyset$ EM nach 3 a	19 %	30,1 %

Tab.14: gesamte durchschnittliche EM

Es wird ersichtlich, daß der stärkste Abfall im 2. Halbjahr nach der Verletzung stattfindet. (von 32 % auf 24 % = 8 %). In den folgenden Jahren verringert sich die $\emptyset$ EM nur noch um 3 % bzw. 2 %.

	20%-30% EM	31%-60% EM	mehr als 60% EM	
1/2 a	38 Fälle	5 Fälle	3 Fälle	46 Fälle
1 a	35 "	3 "	2 "	40 "
2 a	29 "	3 "	2 "	34 "
3 a	26 "	3 "	2 "	31 "

Tab.15: Streubreite der EM nach 1/2 a, 1 a, 2 a und 3 a

Die meisten Patienten hatten eine EM zwischen 20 und 30 %, nur 3 Patienten ohne Querschnitt hatten anfänglich über 60 % EM.

2. Erwerbsminderung und Behandlungsmethode

In Tab. 16 sind die Durchschnittswerte der EM nach den verschiedenen Behandlungsmethoden aufgeschlüsselt. Operative Fälle mit EM ohne Querschnittslähmung lagen keine vor.

	BÖHLER	MAGNUS	RUHIGSTELLUNG
Ø EM nach 1/2 a	30 %	37 %	36 %
Ø EM nach 1 a	24 %	23 %	26 %
Ø EM nach 2 a	19 %	23 %	26 %
Ø EM nach 3 a	17 %	23 %	26 %
Anzahl d. Fälle nach 1/2 a	32 von 107 (=30%)	7 von 21 (=33%)	7 von 29 (=24%)

Tab. 16: EM und Behandlungsmethode

Anmerkung zu Tab. 16: Die "Anzahl der Fälle" setzt sich folgendermaßen zusammen: Von 107 nach BÖHLER behandelten Fällen, bei denen der Antwortbogen vorlag, wurde nur bei 32 Patienten (=30%) eine EM angegeben. Entsprechendes gilt für Spalte 2 (Magnus) und Spalte 3 (Ruhigstellung).

Beim Vergleich zwischen der Behandlung nach BÖHLER und der nach MAGNUS erkennt man, daß die Ø EM bei BÖHLER sowohl nach 1/2 Jahr als auch nach 3 Jahren erheblich niedriger liegt.

Auch die Anzahl der Personen, die Rente bekamen, liegt bei BÖHLER (30%) niedriger als bei MAGNUS (33 %)

Das schlechte Ergebnis der Ø EM bei den 10 Ruhigstellungen beruht vor allem darauf, daß bei 4 Fällen die betreffenden Personen über 60 Jahre alt waren und bei 2 weiteren Patienten sehr erhebliche Nebenverletzungen vorlagen. (Bei diesen beiden Fällen konnte nicht geklärt werden, ob die EM auf den Nebenverletzungen oder auf der Wirbelsäulenfraktur beruht).

3. Erwerbsminderung und Alter

Bei der Untersuchung, wie das Alter der Patienten die $\emptyset$ EM beeinflusst, ergibt sich, daß mit zunehmendem Alter die Heilungschancen abnehmen.

Tab.17 zeigt, daß die $\emptyset$ EM in der jüngsten Gruppe innerhalb von 2 1/2 Jahren um 30 % abnimmt, während es bei den 31 - 60jährigen nur noch 12 % sind. Bei den Personen über 60 Jahren ist keine Besserung mehr festzustellen.

	0-30 a	31-60 a	mehr als 60 a
$\emptyset$ EM nach 1/2 a	35 %	31 %	34 %
$\emptyset$ EM nach 1 a	23 %	22 %	34 %
$\emptyset$ EM nach 2 a	12 %	20 %	34 %
$\emptyset$ EM nach 3 a	5 %	19 %	34 %
Anzahl d. Fälle nach 1/2 a	6	34	6

Tab.17: EM und Alter

Der Großteil der Patienten mit EM (insgesamt 46 Fälle) war 31 - 60 Jahre alt (allein 34 Fälle).

In den beiden anderen Gruppen lag nur bei jeweils 6 Personen eine EM vor.

4. EM und Berufsgenossenschaft

Im Folgenden wird aufgezeigt, welche Werte sich für die $\emptyset$ EM nach 1/2, 1, 2 und nach 3 Jahren ergeben, wenn man das Krankengut (hier 46 Fälle) nach BG-Betriebsunfällen, BG-Verkehrsunfällen, privaten Unfällen und privaten Verkehrsunfällen aufteilt. Bei den BG-Unfällen wurde bei insgesamt 38 Fällen die EM bestimmt, bei den privaten Unfällen dagegen nur bei 8 Patienten.

	BG-Betriebs- Unfall	BG-Verkehrs- Unfall	privater Unfall	priv.Verkehrs- Unfall
$\emptyset$ EM n. 1/2 a	34 %	33 %	25 %	26 %
$\emptyset$ EM n. 1 a	28 %	16 %	25 %	26 %
$\emptyset$ EM n. 2 a	24 %	13 %	25 %	26 %
$\emptyset$ EM n. 3 a	22 %	13 %	25 %	26 %
Fälle nach 1/2 a	30 Fälle	8 Fälle	4 Fälle	4 Fälle

Tab. 18: EM und Berufsgenossenschaft

Die $\emptyset$ EM verbessert sich bei den BG-Betriebsunfällen nach 3 Jahren von anfänglich 34 % auf 22 %, bei den BG-Verkehrsunfällen von 33 % auf 13 %.

bb) Dauerschäden

1. gesamte Dauerschäden

Als Dauerschäden stehen bei Verletzungen der Wirbelsäule ohne Rückenmarksbeteiligung besonders die subjektiven Schmerzen verschiedener Intensität im Vordergrund. Sie werden von 120 Patienten (= 75 %) angegeben.

Aufgeschlüsselt nach dem Ausmaß der Schmerzen ergibt sich folgendes Bild:

- ständige Schmerzen	: 69 Personen (=57,5%)
- Schmerzen nach Belastung	: 21 Personen (=17,5%)
- Schmerzen bei Wetterumschwung	: 16 Personen (=13,3%)
- Schmerzen beim Bewegen	: 14 Personen (=11,7%)
insgesamt	120 Personen

Die Schmerzen beschränken sich in der Regel auf die Bruchstelle oder auf die unmittelbare Umgebung der Fraktur. Manche Patienten geben jedoch auch ständige Kopfschmerzen und Ausstrahlungsschmerzen zu den Nieren und in die Leisten- gegend als Folgen der Wirbelfraktur an.

Besondere Zusammenhänge zwischen Dauerschäden und Alter sowie zwischen Dauerschäden und BG- bzw. privaten Unfällen wurden nicht beobachtet.

2. Dauerschaden und Behandlungsmethode

Einen Vergleich der verschiedenen Dauerschäden mit den Behandlungsmethoden soll die nachfolgende Tabelle geben. Interessant ist dabei, daß, wie schon erwähnt, von den 3 in Frage kommenden Operationen (2 Urahtfixierungen, 1 Laminektomie) nur ein Patient, bei dem eine Entlastungslaminektomie durchgeführt wurde, zeitweise auftretende Beschwerden nach Belastung angibt.

	BÖHLER	MAGNUS	RUHIGSTELLG.	OP
ständige Schmerzen	41	12	16	-
Schmerzen n.Belast.	17	2	1	1
Wetterschmerzen	14	2	-	-
Schmerzen b.Bewegen	10	2	2	-
Fälle insgesamt	82 von 107 (=76,6%)	18 von 21 (=85,7%)	19 von 29 (=65,5%)	1 von 3 (=33,3%)

Tab.19: Dauerschaden und Behandlungsmethode

Auch hier spricht das Ergebnis der Gegenüberstellung der beiden Verfahren von BÖHLER und MAGNUS eindeutig für die Aufrichtung BÖHLERs. Vor allem der Anteil Patienten, die über ständige Schmerzen klagen, liegt bei MAGNUS mit 66,7 % deutlich höher als bei den nach BÖHLER behandelten Personen (=38,3 %).

Das relativ günstige Ergebnis der Ruhigstellungen ist auch hier wieder im wesentlichen auf die zahlreichen Patienten mit einfachen Querfortsatzbrüchen zurückzuführen.

c) Berufsausübung

Die weitere Berufsausübung nach dem Unfall wurde dahingehend untersucht, ob der Verletzte seinen alten Beruf wieder voll ergreifen konnte oder durch Aufnahme einer leichteren Tätigkeit oder Umschulung seinen früheren Beruf eingeschränkt bzw. überhaupt nicht mehr ausüben konnte. In 6 Fällen ohne Querschnittslähmung wurden die Patienten nach dem Unfall vollkommen arbeitsunfähig und mußten berentet werden.

aa) Gesamtüberblick

Daß die Wirbelsäulenfraktur auch ohne Querschnittslähmung eine ernst zu nehmende Verletzung ist, zeigt die Erkenntnis, daß von den 160 in Frage kommenden Personen nur 105 (= 65,6 %) ihren alten Beruf wieder ausüben konnten.

Im einzelnen ergibt sich:

- alter Beruf	105 Personen (= 65,6 %)
- eingeschränkt arbeitsfähig	33 Personen (= 20,6 %)
- Umschulung	16 Personen (= 10,0 %)
- voll berentet	6 Personen (= 3,8 %)
insgesamt	160 Personen

Zur Ergänzung sei noch erwähnt, daß von den 51 nicht oder nicht mehr berufstätigen Patienten (Hausfrauen, Schüler und Studenten) 30 unter "alter Beruf" und 21 unter "eingeschränkt arbeitsfähig" eingeordnet sind.

Die Zuteilung zur Gruppe "eingeschränkt arbeitsfähig" erfolgte bei Patienten, die bei der Hausarbeit, beim Studium, usw. auf Grund der Verletzung beeinträchtigt sind.

bb) Berufsausübung und Behandlungsmethode

In Tab.20 werden die 4 verschiedenen Behandlungsmethoden in Bezug auf die weitere Berufsausübung miteinander verglichen. Dabei ergibt sich, daß bei der Behandlung nach BÖHLER fast 70 % der Patienten ihren alten Beruf wieder ausüben konnten, während es bei MAGNUS nur knapp über 50 % sind. Auch die geringe Anzahl von Patienten, die nach dem Unfall eingeschränkt arbeitsfähig wurde, spricht eindeutig für die Behandlung nach BÖHLER.

Bei den 17 Patienten die nach einfacher Ruhigstellung ihren alten Beruf wieder aufnehmen konnten, müssen 8 Fälle mit einfachen Wirbelfrakturen berücksichtigt werden (6 Querfortsatzbrüche, 2 isolierte Kantenabsprengungen).

Statistisch schlecht verwertbar sind die 3 operierten Fälle, die alle in ihren alten Beruf zurückkehren konnten.

	BÖHLER	MAGNUS	RUHIGST.	OP
alter Beruf	74 (=69,2%)	11 (=52,4%)	17 (=58,6%)	3 (=100%)
eingeschr.arbeitsf.	19 (=17,8%)	7 (=33,3%)	7 (=24,1%)	
Umschulung	13 (=12,1%)	1 (= 4,8%)	2 (= 6,9%)	
voll berentet	1 (= 0,9%)	2 (= 9,5%)	3 (=10,4%)	
	107 Fälle	21 Fälle	29 Fälle	3 Fälle

Tab.20: Berufsausübung und Behandlungsmethode

cc) Berufsausübung und Alter

Welchen Einfluß das Alter auf die weitere Berufsausübung hat, soll Tab.21 verdeutlichen. Es zeigt sich auch hier, daß die jungen Patienten wesentlich günstiger abschneiden als die über 60jährigen, von denen allein 53,8% eingeschränkt und weitere 11,5% voll arbeitsunfähig wurden. Die besten Ergebnisse haben junge Patienten, von denen fast 90 % den alten Beruf wieder ausüben konnten. Die meisten beruflichen Umschulungen (10 Fälle) lagen in der Gruppe der 31-60jährigen.

	0-30 a	31-60 a	älter als 60 a
alter Beruf	52 (=88,1%)	45 (=60,0%)	8 (=30,8%)
eingeschr.arbeitsf.	2 (=3,4%)	17 (=22,7%)	14 (=53,8%)
Umschulung	5 (=8,5%)	10 (=13,3%)	1 (= 3,9%)
voll berentet	-	3 (= 4,0%)	3 (=11,5%)
	59 Fälle	75 Fälle	26 Fälle

Tab.21: Berufsausübung und Alter

dd) Berufsausübung und Berufsgenossenschaft

In Tab. 22 wird die weitere Berufsausübung von berufsgenossenschaftlichen und privaten Unfällen gegenübergestellt.

Auffallend ist dabei, daß die privaten Unfälle hinsichtlich "alter Beruf" und "eingeschränkter Arbeitsunfähigkeit" besser abschneiden als die berufsgenossenschaftlichen Unfälle.

	BG-Betriebs-Unfall	BG-Verkehrs-Unfall	privater Unfall	priv.Verkehrsunfall
alter Beruf	21 (=56,8%)	6 (=42,9%)	38 (=67,8%)	40 (=75,5%)
eingeschr. arbeitsfähig	7 (=18,9%)	5 (=37,5%)	15 (=26,8%)	6 (=11,3%)
Umschulung	6 (=16,2%)	2 (=14,3%)	2 (= 3,6%)	6 (=11,3%)
voll berentet	3 (= 8,1%)	1 (= 7,1%)	1 (= 1,8%)	1 (= 1,9%)
	37 Fälle	14 Fälle	56 Fälle	53 Fälle

Tab.22: Berufsausübung und Berufsgenossenschaft

VII) Fälle mit Querschnitt

Die Fälle mit Querschnittslähmung spielen bei den Frakturen der unteren BWS und der LWS nur eine untergeordnete Rolle. Es lagen nur insgesamt 25 Fälle mit Querschnittslähmung (7,8 % von 321) vor, 5 Patienten davon verstarben. Von den restlichen 20 hatten 11 eine totale und 9 eine partielle Querschnittslähmung. Bei 16 Personen konnten die vollständig beantworteten Fragebögen hinsichtlich Behandlungsdauer und Behandlungserfolg ausgewertet werden.

Hier eine kurze Zusammenstellung:

- a) stat. Aufenthalt: Von 20 Patienten wurden 12 nach dem Unfall in ein auswärtiges Krankenhaus oder in ein Querschnittszentrum verlegt; die restlichen 6 verblieben im Durchschnitt 2 Monate in der Klinik
- b) Dauer der AU: 8 der 16 Patienten wurden zeitlebens arbeitsunfähig, einer war nicht berufstätig und bei den restlichen 7 Personen betrug die Dauer der AU im Durchschnitt 50,7 Wochen.
- c) ambulante Behandlung: 12 der 16 Patienten standen zum Zeitpunkt der Untersuchung noch in ärztlicher Behandlung (bei den Fällen ohne Querschnittslähmung waren es im Vergleich dazu 33,1 %).
- d) Erwerbsminderung: Von den 16 Patienten wurde nur bei 12 die EM bestimmt. Sie betrug im Durchschnitt 80,8 %. Nach partiellen und totalen Querschnittslähmungen aufgeschlüsselt, ergibt sich folgendes Bild:

tot. Querschnitt:	100 %	5 Fälle
	80 %	2 Fälle
part.Querschnitt:	80 %	3 Fälle
	50 %	1 Fall
	40 %	1 Fall

c) Berufsausübung

Die weitere Berufsausübung läßt sich bei den Querschnittsgelähmten wie folgt aufgliedern:

alter Beruf	3 Fälle
eingeschränkt arbeitsfähig	1 Fall
Umschulung	4 Fälle
voll berentet	8 Fälle
insgesamt	16 Fälle

d) Operationen

Von den 25 Querschnittsgelähmten wurden 9 operiert (7 Drahtfixierungen, 2 Laminektomien). 4 von diesen operierten Patienten verstarben. (darunter die beiden Patienten mit Laminektomien). Ein Patient hatte nicht geantwortet.

Hier die restlichen 4 Fälle im einzelnen:

- 1 Pat. mit tot. Querschnitt, EM 100 %, Umschulung
- 1 Pat. mit tot. Querschnitt, EM 100 %, alter Beruf
- 1 Pat. mit tot. Querschnitt, EM 70 %, arbeitsunfähig
- 1 Pat. mit part. Querschnitt, keine EM, Schülerin

VIII) Todesfälle

Von den insgesamt 321 Unfallverletzten verstarben 22 Personen. Erfreulich ist, daß bis auf eine Ausnahme, die Patienten nicht an den Folgen der Wirbelsäulenfraktur verstarben.

Die Todesursachen gliedern sich wie folgt auf:

- innere Verletzung (Unfallfolgen!)	: 11 Personen
- Neoplasmen	: 4 Personen
- Altersschwäche	: 4 Personen
- Autounfall	: 1 Person
- Todesursache unbekannt	: 1 Person
- Querschnittslähmung mit Blaseninfektion u. Sepsis (3 Jahre später)	: 1 Person
insgesamt	22 Personen

D) DISKUSSION MIT ZUSAMMENFASSUNG

In den Jahren 1965 bis 1975 wurden an der Universitätsklinik Erlangen 321 Patienten mit traumatischen Frakturen der unteren BWS und der LWS behandelt. Die Daten dieser Patienten werteten wir, soweit ausreichende Krankenblattunterlagen und vollständige Beantwortung der Fragebögen vorlagen, nach verschiedenen Gesichtspunkten aus. Besonderer Wert wurde dabei auf die verschiedenen Behandlungsmethoden und dem sich daraus ergebenden Behandlungserfolg gelegt.

Die Auswertung dieser Arbeit ergibt, daß man Patienten mit einfachen Querfortsatzfrakturen oder mit schweren Nebenverletzungen und vor allem alte Menschen nach dem Unfall nur ruhigstellen sollte.

Bei jüngeren Patienten mit Wirbelkörperbrüchen ohne Rückenmarksbeteiligung, bei denen es auf eine schnelle Wiederherstellung der vollen Arbeitsfähigkeit ankommt, ist die Aufrichtung der eingesunkenen Wirbelkörper nach BÖHLER mit anschließender Gipsfixierung angebracht.

Die funktionelle Behandlung nach MAGNUS sollte in den übrigen Fällen, wie etwa bei älteren oder stark adipösen Menschen, ihre Anwendung finden.

Hier nochmals eine Gegenüberstellung der wichtigsten Behandlungsergebnisse nach BÖHLER und MAGNUS.

	<u>BÖHLER</u>	<u>MAGNUS</u>
Ø stat. Aufenthalt	8 Tage	24 Tage
Ø Dauer der AU	23 Wochen	10 Wochen
völlige Ausheilung	23,4 %	14,3 %
Ø EM nach 1/2 a	30 %	37 %
nach 3 a	17 %	23 %
Dauerschäden	76,6 %	85,7 %

Bei den Fällen mit Querschnittslähmung soll die symptomatische Behandlung der Querschnittslähmung und eine ausreichende Pflege der Patienten im Vordergrund stehen. Alle therapeutischen Maßnahmen sollen darüberhinaus darauf abzielen, dem Patienten die spätere Wiedereingliederung in die Gesellschaft zu erleichtern. Da das aufwendige und umfangreiche Behandlungsprogramm die Kapazität eines normalen Krankenhauses in der Regel überschreitet, ist es zweckmäßig, solche Patienten in speziell dafür eingerichteten Querschnittszentren baldmöglichst unterzubringen.

Ein endgültiges Urteil über die Frage "konservative oder operative Behandlung" kann nur schlecht abgegeben werden, da Operationen mit nur 5 % zu selten durchgeführt wurden. Eines jedoch spricht für den operativen Eingriff bei Patienten ohne Querschnittslähmung:

Von den 3 operativ behandelten Fällen, bei denen die Angaben über die Behandlungsdauer und Behandlungserfolg vorlagen, heilten bei 2 Patienten die Frakturen vollkommen aus. Nur bei einem blieben geringe Beschwerden nach großer Belastung zurück. Alle drei wurden wieder voll arbeitsfähig.

LITERATURVERZEICHNIS

- Benninghoff. A. Lehrbuch der Anatomie, Bd.1 3.Aufl. MÜ 1944
- BÜHLER, Lorenz Die Technik der Knochenbruchbehandlung, 12.u.13. Aufl., Verlag Maudrich Wien 1951
- Brocher J. Die verkannten Wirbelsäulenverletzungen und Pseudofrakturen, Thieme Verlag 1944
- BÜRKLE de la CAMP Handbuch der gesamten Unfallheilkunde, Bd.II Enke Verlag Stuttgart 1966
- HAUMANN W. Wirbelsäulenbrüche u. Ergebnisse, Enke 1930
- JUNGHANNS H. Handbuch der gesamten Unfallheilkunde, 2.Aufl. Enke Verlag Stuttgart 1955
- KÖNIG F. Handbuch der gesamten Unfallheilkunde, Bd.IV Enke Verlag Stuttgart 1934
- LEHNEN Michael Wirbel-Brüche, Diss. München 1968
- LOB Alfons Die Wirbelsäulenverletzung und ihre Ausheilung, 2.Aufl. Thieme Verl. Stuttgart 1954
- MAGNUS G. Die Behandlung und Beurteilung des Wirbelbruchs, Archiv orthop.Unfallchirurgie 1931
- MÜHLBAUER H. Art u. Behandlungsergebnisse von Wirbelsäulenverletzungen anhand der Fälle der Bayr. Bau-BG in den Jahren 1950-1959, Diss.MÜ 1962
- RAAG Wirbelverletzungen mit Querschnittslähmung Diss. Erlangen 1957
- RAPP Walter Die Ergebnisse der Wirbelfrakturbehandlung an der Chir.Universitätsklinik Mainz in den Jahren 1950-1955, Diss. Mainz 1958.
- RETTIG H. Wirbelsäulen-Fibel, Thieme Stuttgart 1974
- ROHEN J. Funktionelle Anatomie, Schattauer Stuttg. 1973
- SCHMID E. Art und Behandlungsergebnisse von Wirbelsäulenverletzungen anhand der Fälle der Bayr. landwirtsch. BG (1950-1959), Diss.MÜ 1965.
- SCHMIEDEN Die Verletzung der Wirbelsäule, 3. Auflage Verlag Enke Stuttgart 1953.
- SCHMORL Die gesunde und die kranke Wirbelsäule im Röntgenbild und Klinik, Thieme Verlag Stuttgart 1957.
- SELIGO W. Die konservative Behandlung der Verletzung der Brust- und Lendenwirbelsäule ohne Lähmung, chir.Praxis 1972, Bd. 16, S.271 - 278.

Mein besonderer Dank gilt
Herrn Prof. Dr. med. Beck und
DA Dr. med. Jörcensen für die
Überlassung des Themas dieser
Arbeit sowie für die freund-
liche Beratung und Unterstützung.

LEBENS LAUF

Am 2. 1. 1952 wurde ich, Erhard Gill, als viertes Kind der Eheleute Josef und Maria Gill in Nürnberg geboren. Meine Konfession ist römisch-katholisch.

Vom Herbst 1958 bis August 1963 besuchte ich die Volksschule Nürnberg-Lannewasser bzw. Nürnberg-Altenfurt.

Im Herbst 1963 wechselte ich in das Martin-Behaim-Gymnasium Über und legte dort im Juli 1972 die Reifeprüfung ab.

Mein Medizinstudium begann ich im Wintersemester 1973/74 an der Universität Erlangen.

Das Physikum legte ich im März 1975 ab, den ersten Abschnitt der Ärztlichen Prüfung im März 1976 und den zweiten Abschnitt im März 1978. Der dritte Abschnitt der Ärztlichen Prüfung folgte im Frühjahr 1979.

